

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-232913

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

H04N 13/02

G03B 35/20

H04N 13/04

(21)Application number : 2001-023563

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.01.2001

(72)Inventor : MORI KATSUHIKO

IJIMA KATSUMI

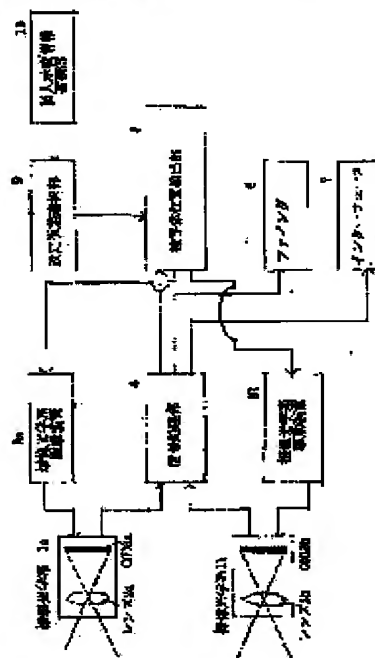
SAKIMURA TAKEO

(54) DOUBLE EYE CAMERA AND STEREOSCOPIC VISION IMAGE VIEWING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate adjustment of a parallax amount of each person in the case of photographing and viewing a stereoscopic vision image.

SOLUTION: The stereoscopic vision image viewing system includes a parallax amount storage means that stores parallax amounts respectively proper to a photographer and a viewer of a stereoscopic vision image and each person calls the parallax amount to photograph an object and view an image with the parallax amount suitable for each person.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A compound eye camera which has two or more imaging systems, comprising:

Holding mechanism holding a value depending on each photography person.

A selecting means which chooses a value for which a photography person depended on self from said holding mechanism.

[Claim 2]A control means which makes an imaging system of a compound eye camera control in a compound eye camera which has two or more imaging systems, A compound eye camera making an imaging system of a compound eye camera control by said control means based on a value which has holding mechanism holding a value depending on each photography person, and a selecting means as which a photography person chooses a value depending on self from said holding mechanism, and was chosen by said selecting means.

[Claim 3]The compound eye camera according to claim 1 or 2, wherein a value depending on each photography person held at holding mechanism is a parallax amount of a corporal vision picture.

[Claim 4]A corporal vision observation system which displays a picture for corporal visions on a display, and performs a corporal vision, comprising:

Holding mechanism holding a parallax amount depending on each observer of a corporal vision picture.

A selecting means which chooses a parallax amount for which an observer depended on self from said holding mechanism.

A positioning means which determines a position displayed on a display based on a parallax amount selected by said selecting means.

[Claim 5]A compound eye camera which has a corporal vision image observation system or a corporal vision display which observes a compound eye camera or a corporal vision picture which photos a corporal vision picture, comprising:

Holding mechanism holding two or more parallax amounts depending on each photography person or an observer.

A setting-out means to set up a present photography person or an observer.

A selecting means which chooses from said holding mechanism a parallax amount depending on a present photography person or an observer set up by said setting-out means.

[Claim 6]A compound eye camera characterized by what a photography person also records simultaneously in a compound eye camera which has two or more imaging systems when recording a picture.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention]This invention relates to the system which observes the corporal vision camera and corporal vision picture which photo a corporal vision picture.

[0002]

[Description of the Prior Art]The corporal vision image pick-up notation using a compound eye imaging device is known from before. This arranges two imaging optical systems right and left at the interval to which it is given by base length, and picturizes the picture from two viewpoints.

[0003]The eye of human being's right and left is averaged, it is supposed that there is distance of about 65 mm it, and it has been a standard that the base length of two imaging optical systems shall be 65 mm also in a corporal vision image pick-up display. Thus, when a certain photographic subject to which its attention was paid is picturized from two viewpoints on either side, the positions of the photographic subject in the picture picturized by each imaging system differ mutually. That is, this is azimuth difference and the user can see a picture with a cubic effect by carrying out stereo ** of this azimuth difference.

[0004]Various methods are one of the methods of carrying out stereo ** of the picture acquired from two viewpoints on either side. One outputs the picture of each right and left alternately with right and left on a display, and it obtains a stereoscopic picture in the user side by seeing with the liquid crystal shutter glasses which change a shutter on either side synchronizing with the change of a display of the right-and-left picture.

[0005]In another notation, the picture of the stripe shape which arranges the picture of two right and left by turns at intervals of [horizontal to the field of the corporal vision picture of one sheet created beforehand] a line, and consists of right-and-left 2 picture is created.

[0006]And the polarization direction has a polarizing plate which changes by turns in the display screen at intervals of [horizontal] a line like the created corporal vision picture, and a picture differs in stripe shape in a polarization direction, and is displayed on it.

[0007]Then, if the corporal vision picture of the created stripe shape is displayed on this display, only the polarization light of only a direction with the picture picturized by the right imaging optical system will penetrate, and will be displayed, and the picture picturized by the left imaging optical system penetrates only different polarization light from a right picture, and is displayed. On the other hand, a user hangs the polarization eyeglass provided with the function which penetrates only the same polarization light as the picture displayed on each right and left by the display, only the polarization light as which the right image is displayed on the right eye is penetrated, and a left eye penetrates only the polarization light as which the left image is displayed. Using these glasses, a user is only a right eye about a right image, and can see a left image only by a left eye, and the user can see a picture with a cubic effect.

[0008]By the corporal vision image pick-up display, the azimuth difference of the picture picturized from a different viewpoint is used as mentioned above. That is, the user has made the picture with a cubic effect by carrying out the fusion so that it may pile up about the photographic subject (it is called a main object below) which paid its attention to two pictures with azimuth difference.

[0009] Generally, when a user does the fusion of the picture of two viewpoints on either side about a main object and it carries out a corporal vision, the one where the azimuth difference of the main object between right-and-left 2 pictures is smaller can perform the fusion of a main object easily. Then, it is necessary to arrange an imaging optical system so that the azimuth difference of a main object may become small, when picturizing.

[0010] In the former, the angle of convergence was given to ** imaging optical system for this problem, and it had solved by carrying out parallel translation of the arrangement ** imaging optical system, and arranging it. Drawing 2 shows the plot plan of the imaging optical system of the corporal vision image pick-up by parallel **, when the imaging optical system has been arranged without giving an angle of convergence.

[0011] The two imaging optical systems 101a and 101b are mutually arranged in parallel at the interval given by the base length 1 focusing on the starting point O, and it has CCD103a and 103b the lenses 102a and 102b, an image sensor, and here, respectively. The interval of the lens 102a, CCD103a and the lens 102b, and CCD103b is set to v. The position A which left only z in the direction picturized from the starting point O shall have the main object 104.

[0012] In drawing 2, the main object 104 carries out image formation to CCD103a of each right and left, and 103b with the azimuth difference d ($=l-v/z$). An angle of convergence is given to the imaging optical systems 101a and 101b, and azimuth difference of a main object is made small so that a user may tend to do the fusion of this.

[0013] The angle OAB (theta) which consists of the center of a lens, and the position A in which the center B of a left lens and the object 104 exist here and the starting point O in this figure is $\theta = \arctan \{l/(2z)\}$. Formula (1)

It is given. As for z, the distance of two imaging optical system groups and objects and l express the base length of two imaging optical systems here. Then, C is made into a center of rotation by setting two imaging optical systems as the center B of each lenses 102a and 103a, By rotating only angle theta from straight-line BC, both the positions of the main object which carries out image formation to both CCD103a and 103b (that is, thing for which the angle of convergence S of an imaging system is made into $S = \theta$) can be carried out in the center of a picture, and azimuth difference can be set to 0.

[0014] Drawing 3 is a figure which has given and arranged the angle of convergence to the imaging optical systems 101a and 101b so that azimuth difference between 2 pictures of the main object 104 picturized may be set to 0.

[0015] As long as there are no physical restrictions of that an imaging optical system collides by giving an angle of convergence to the imaging optical systems 101a and 101b as mentioned above etc., it is possible to set azimuth difference of the main object 104 to 0.

[0016] There are methods, such as taking small base length, in the method of carrying out parallel translation of the imaging optical system, and on the other hand, arranging it.

[0017] The plot plan which made base length of the imaging optical systems 101a and 101b small to 1 to 1' is shown in drawing 4. If base length of an imaging optical system is made small, azimuth difference of the picture of the picturized right and left can be made small.

[0018] Thus, the compound eye imaging system which adjusts a cubic effect existed by changing an angle of convergence and carrying out parallel translation of the imaging optical system.

[0019]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the parallax amount which senses a comfortable cubic effect in a corporal vision has large individual difference. For example, he does not so like the picture in which a cubic effect of Mr. A is strong, but it presupposes conversely that the strong picture of a cubic effect was Mr. B liking. With the parallax amount adjusted for Mr. [B], when such, when Mr. B observes a corporal vision picture with the parallax amount which a cubic effect was too strong or was conversely adjusted for Mr. [A] when Mr. A observed, a cubic effect may be insufficient and it may be sensed unsatisfactory.

[0020] Therefore, when photoing and observing a corporal vision picture by two or more persons, the parallax amount needed to be adjusted each time so that the person might suit himself. When the purpose of this application photos and observes a corporal vision picture, it is making an individual's parallax amount adjustment easy.

[0021]

[Means for Solving the Problem] In order to solve an aforementioned problem, a compound eye camera of this application has holding mechanism holding a value depending on each photography person, and a selecting means as which a photography person chooses a value depending on self from said holding mechanism.

[0022] A control means which a compound eye camera of this application makes control an imaging system of a compound eye camera, It makes it possible to make an imaging system of a compound eye camera control by said control means based on a value which has holding mechanism holding a value depending on each photography person, and a selecting means as which a photography person chooses a value depending on self from said holding mechanism, and was chosen by a selecting means.

[0023] A corporal vision observation system of this application is provided with the following. Holding mechanism holding a parallax amount depending on each observer of a corporal vision picture.

A selecting means which chooses a parallax amount for which an observer depended on self from said holding mechanism.

A positioning means which determines a position displayed on a display based on a parallax amount selected by said selecting means.

[0024] A compound eye camera or a corporal vision image observation system of this application is provided with the following.

Holding mechanism holding a parallax amount depending on each photography person or an observer.

A setting-out means to set up a present photography person or an observer.

A selecting means which chooses from said holding mechanism a parallax amount depending on a present photography person or an observer set up by said setting-out means.

[0025] In a compound eye camera of this application, when recording a picture, what a photography person also records simultaneously is made possible.

[0026]

[Embodiment of the Invention] The example of this invention is described based on a drawing below.

[0027] (The 1st example) Drawing 1 is a figure showing the composition of this example. There are the two imaging optical systems 1a and 1b in a compound eye imaging device, and each is equipped with the lens 2a, 2b, and CCD3a which is an image sensor and 3b.

[0028] The picture picturized by the two imaging optical systems 1a and 1b is sent to the signal processing part 4, and performs image processing, such as composition of a corporal vision picture, picture amendment, a generating picture, here. The signal processing part 4 is connected to the object position primary detecting element 5, the finder 6, and the interface 7 for external devices. The finder 6 is a device which outputs the picture which carried out picture amendment and composition, and the picture by which a corporal vision is carried out can see it using this. In editing with an external personal computer etc. or displaying on a display, it transmits to other external devices via the interface 7.

[0029] The setting-out azimuth difference selecting part 9 is connected with the individual parallax information accumulating part 10. The parallax value which gives a proper cubic effect is put in a database and accumulated in the individual parallax information accumulating part 10 for every individual. This database has become like drawing 9, and when a photography person's name is chosen, a parallax amount suitable for that photography person understands it. The setting-out parallax amount in drawing 9 is the value which broke d shown by the conventional example by the pitch of CCD, and it is shown what pixel d will be in a picture. Mr. A's setting-out parallax amount is 0, and should just set the angle of convergence S to theta like drawing 3 at this time. Mr. B's setting-out parallax amount is 10 pixels, for example, if a parallax amount when an imaging system is parallel shall be 20 pixels like drawing 2, it should just change the base length 1 into 1' like drawing 4. When a parallax amount is 30 pixels like Mr. E, it can respond by

lengthening base length further.

[0030]The setting-out azimuth difference selecting part 9 chooses from the above individual parallax information accumulating parts 10 the parallax amount which gives the present photography person a proper cubic effect based on a photography person's name, and sends it to the position detecting means 5.

[0031]The user interface used when a user chooses the main object in a corporal vision image pick-up display image in the object position primary detecting element 5, The operation part which computes an angle of convergence required in order to make azimuth difference of a main object into the azimuth difference selected by the setting-out azimuth difference selecting part 9 from the depth from the imaging optical system of the selected main object is pointed out.

[0032]Here, specification of one point included in the photographic subject to which its attention is paid with pointing devices, such as a mouse, from the picture picturized by the imaging optical system of the left displayed on the finder will detect the corresponding points in a right image by matching using the template of a certain size centering on the point. The corresponding points of this lot can show the azimuth difference in that position, and the depth from [from that azimuth difference] the position of a main object, i.e., an imaging optical system, can be computed. In order to make azimuth difference of this main object into the azimuth difference selected by the setting-out azimuth difference selecting means 9, when only an angle of convergence is controlled, the quantity of a required angle of convergence is computed. However, the method of extracting the main object in a picture automatically [that the method of choosing the main object in a picture only uses a user interface] is also considered. The main object defines one point of the center of a picture beforehand as what exists at the center of a picture, and it is also possible to adjust the azimuth difference of the portion.

[0033]Now, in drawing 2, the photographic subject 104 shall be picturized as a candidate for an image pick-up of two imaging optical systems. If the photographic subject 104 is chosen in the compound eye imaging device of drawing 1 here in the object position primary detecting element 5, depth z from the center O of two imaging optical systems of the photographic subject 104 similarly selected in the object position primary detecting element 5 will be detected.

[0034]The position information on the main object which this object position primary detecting element 5 is connected to the imaging optical system drives 8a and 8b, and was acquired here, Using the setting-out parallax value from the setting-out azimuth difference selecting part 9, the angle of convergence of the two imaging optical systems 1a and 1b is calculated, and it transmits to the imaging optical system drives 8a and 8b connected to each.

[0035]The imaging optical system drives 8a and 8b control the two imaging optical systems 1a and 1b based on the amount of angles of convergence transmitted from the object position primary detecting element 5.

[0036]Then, operation of this example is explained using the flow chart of drawing 5. First, a user (Mr. A) chooses his name from the individual parallax information accumulating part 10 of the display on the finder 6 as shown in drawing 10, and chooses his proper parallax amount $D_a (=0)$ (S(setting-out azimuth difference selecting part 9) 51). Next, the main object in a picture is chosen (S52). This method is automatically performed, using a user interface, as composition showed by the way. Then, in the object position primary detecting element 5, the distance from the position of the main object in a right-and-left picture, the angle of convergence of the present imaging system, and base length to a main object is found, and an angle of convergence which becomes Mr. A's proper parallax amount D_a is calculated (S53). And this result is transmitted to the imaging optical system drives 8a and 8b (S54), and the imaging optical system drives 8a and 8b control the angle of convergence of the imaging optical systems 1a and 1b (S55), and photo the corporal vision picture which gives a user (Mr. A) a comfortable cubic effect (S56).

[0037]Here, how to calculate an angle of convergence so that it may become the proper parallax amount D_a of S53 is described. First, if the interval of L , CCD, and a lens is set to v for base length and the pitch of D pixel and CCD is set to p for the azimuth difference of the main object at that time when the imaging system at that time is drawing 2, the distance Z to a main object will be found by a $** (2)$ formula.

[0038]

$Z=L-v/(D-p)$ When the base length L and the proper parallax amount of a $** (2)$ type and the distance Z to the main object, and an imaging system are made into D_a pixel and the proper parallax amount D_a is 0 pixel, the angle of convergence S_a of an imaging system is searched for by a $** (3)$ formula, it drives like drawing 3, and the corporal vision picture of the azimuth difference 0 is acquired.

[0039]

$S_a=\arctan \{L/(2\text{and}Z)\}$ When a $** (3)$ type and the proper parallax amount D_a are not 0 pixel, base length L_a is calculated by a $** (4)$ formula, it drives like drawing 4, and a desired corporal vision picture is acquired.

[0040]

$L_a=Z-D_a-p/v$ $** (4)$ type — here, when a user changes from Mr. A to Mr. B, it can ask for the angle of convergence S_b and the base length L_b of the proper parallax amount D_b again, and can respond.

[0041]By saving the time and effort of changing a parallax amount, and holding an individual's proper parallax amount beforehand, while a user looks at a corporal vision picture in this example, as it explained [above-mentioned]. Also when a photography person changes, it is effective in a corporal vision being possible by choosing only a photography person's name by the cubic effect which was simply suitable for the photography person.

[0042](The 2nd example) Drawing 6 is a figure showing the system of the 2nd example. The 2nd example is a system which transmits the corporal vision picture photoed with the compound eye camera to PC, and performs a corporal vision using PC. A compound eye camera and 62 are screens where a PC body and 63 specify a display, 64 specifies liquid crystal shutter glasses, and 65 specifies the observer 61 among drawing 6. The compound eye camera 61 photos a corporal vision picture like the 1st example, and transmits the picture to PC body 62 via the external interface 7 of drawing 1. PC body 62 is outputted to the display 63 so that the corporal vision of the corporal vision picture from the compound eye camera 61 can be carried out with the liquid crystal shutter glasses 64.

[0043]How to carry out the stereoscopic vision indication of the first-class corporal vision picture in right and left which has azimuth difference mutually here is described. This control is performed by using software on PC body 62. This software operates by control of CPU in PC body 62. Controller displays are set up first change the first-class corporal vision picture in right and left according to a video signal with a vertical scan frequency of 120 Hz. Next, if the corporal vision picture from the compound eye camera 61 is outputted to the display 63 alternately with a right-and-left picture, a corporal vision picture will be expressed as the frequency which is 120 Hz on the display 63. The liquid crystal shutter glasses 64 simultaneously connected to PC body 62 on the other hand are made to penetrate a right eye when displaying a right image on the display 63, and when displaying a left image conversely, a signal which makes a left eye penetrate is outputted. the liquid crystal shutter glasses 64 receive the signal from PC body 62 — right and left — either is made to penetrate and a corporal vision becomes possible.

[0044]When performing a corporal vision by such a method, as shown in drawing 8, on the display 63, a left image and a right image are displayed by turns. The parallax amount of one point P on the main object 801 is expressed with the amount of gaps of L point which exists in a left image, and R point in the inside of a right image. Although a cubic effect is decided from the parallax amount of all the points on a photographic subject, a cubic effect only with a near parallax amount of a representative point understands it.

[0045]The parallax amount of the corporal vision picture from the compound eye camera 61 is a quantity suitable for a photography person, and has become a cubic effect suitable for a photography person. However, it is changing horizontally the amount of gaps shown above, and it is possible to change into a cubic effect suitable for an individual. That is, a cubic effect can be changed by controlling horizontally the position which outputs a right-and-left picture by turns. For example, if a right-and-left picture is detached horizontally and displayed, and a cubic effect will become strong and will bring close and display, a cubic effect will serve as a display which is not tiring easily although it is weak.

[0046]Then, if the photography person and the observer of a corporal vision picture of a corporal vision picture are the same, Although what is necessary is to perform a stereoscopic vision indication on the display 63 then, and just to see with the liquid crystal shutter glasses 64, it is possible to deal with an individual by changing into a parallax amount suitable for an observer, when a photography person differs from an observer, and changing a display position. However, when the photography person and observer of a corporal vision picture differed from each other, the setting out needed to be performed each time. Then, as shown in Screen 65 which specifies the observer of drawing 6 in this example, The parallax amount suitable for the observer who observes a corporal vision picture beforehand is held, and photography person data is also inputted with a corporal vision picture from the compound eye camera 61, a photography person is compared with an observer, if they differ, a display position will be calculated, and with a parallax amount suitable for an observer, it displays so that a corporal vision may be possible.

[0047]Then, operation of this example is explained using the flow chart of drawing 7. At Step 701, a corporal vision picture and photography person data are inputted from the compound eye camera 61. At Step 702, a parallax value suitable for the photography person is read from the photography person data by which human power was carried out. This has a database which consists of the name and proper azimuth difference like drawing 9 shown in the 1st example, and can acquire the proper parallax value of the photography person of a corporal vision picture by using the database. At Step 703, an observer is chosen like drawing 6 and a parallax value suitable for an observer is read from a database like Step 702. In Step 704, a parallax value suitable for a photography person is compared with a parallax value suitable for an observer, and if the same, based on the parallax value, it will express on the display 63 as Step 706. It calculates in order to change the display position of a picture so that it may become the parallax value which was suitable for the observer at Step 705 when it differs, and it displays on the position which the display 63 changed at Step 706.

[0048]when setting to dl the parallax amount which was suitable for dt and an observer in the parallax amount suitable for a photography person, change of the display position of the picture in Step 705 calculates $dt-dl$, and shifts it to the part inside (in a negative case, it shifts outside) — it carries out by changing like.

[0049]By this example, as shown above, even when the photography person and the observer of a picture of a corporal vision picture differ from each other, it becomes possible to adjust a cubic effect easily, and is effective in a corporal vision picture being observable by a cubic effect suitable for an observer.

[0050]Although this example explained the parallax amount of one point on a main object, this is because a main object usually exists most in this side in a picture. It is more effective to adjust the parallax amount of what exists most in this side, as soon as it adjusts the parallax amount of a main object, when it is effective to double with an observer's liking the parallax amount of the photographic subject which exists before the first person in a picture in our examination, and a main object does not exist most in this side.

[0051]Although this example explained the time of transmitting the corporal vision picture photoed with the compound eye camera to PC, it is effective, also when holding the corporal vision picture photoed in the memory in a compound eye camera and observing that corporal vision picture on the corporal vision display on a compound eye camera. When observing a corporal vision picture on a display, photoing a corporal vision picture, as the 1st example explained, a photography person is chosen, and an angle of convergence and base length are controlled. It is also effective like the 2nd example to change an image output position instead of base length control at this time. It is effective in photography and observation of a good cubic-effect picture being possible only by choosing a photography person (observer), also when such.

[0052]

[Effect of the Invention]As explained above, according to the 1st invention concerning this application, it is effective in the ability to set up the value for which the photography person depended on self easily.

[0053]According to the 2nd invention concerning this application, the value for which the photography person depended on self easily can be set up, and it is effective in an imaging

system being controllable based on the value.

[0054]According to the 3rd invention concerning this application, the parallax amount for which the photography person depended on self easily can be set up, and it is effective in an imaging system being controllable based on the parallax amount.

[0055]According to the 4th invention concerning this application, the parallax amount for which the observer depended on self easily can be set up, and it is effective in the ability to acquire a cubic effect suitable for an observer.

[0056]According to the 5th invention concerning this application, the parallax amount for which it depended on self easily can be set up only by setting up a photography person or an observer, and there is flume *****.

[0057]According to the 6th invention concerning this application, when recording a picture, a photography person is also effective in it becoming easy to use the database depending on a photography person by recording simultaneously.

[Translation done.]

SP+99⑥

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-232913
(P2002-232913A)

(43) 公開日 平成14年 8 月16日 (2002. 8. 16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コ-ド (参考)
H 0 4 N 13/02		H 0 4 N 13/02	2 H 0 5 9
G 0 3 B 35/20		G 0 3 B 35/20	5 C 0 6 1
H 0 4 N 13/04		H 0 4 N 13/04	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-23563(P2001-23563)

(22) 出願日 平成13年 1 月31日 (2001. 1. 31)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号

(72) 発明者 森 克彦
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 飯島 克己
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100086818
弁理士 高梨 幸雄

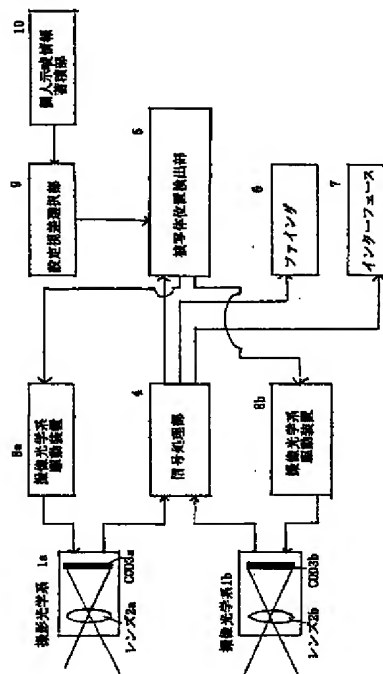
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複眼カメラ及び立体視画像観察システム

(57) 【要約】

【課題】 立体視画像を撮影、観察する際に、各個人の視差量調整を容易にする。

【解決手段】 立体視画像の撮影者及び観察者、それぞれに適した視差量を保持する視差量保持手段を有し、各個人がその視差量と呼び出す事により、各個人に適した視差量で撮影及び観察する事が可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の撮像系を有する複眼カメラにおいて、各撮影者に依存した値を保持する保持手段と、撮影者が前記保持手段から自身に依存した値を選択する選択手段とを有する事を特徴とする複眼カメラ。

【請求項 2】 複数の撮像系を有する複眼カメラにおいて、複眼カメラの撮像系を制御させる制御手段と、各撮影者に依存した値を保持する保持手段と、撮影者が前記保持手段から自身に依存した値を選択する選択手段を有し、前記選択手段で選択された値に基づいて、前記制御手段によって複眼カメラの撮像系を制御させる事を特徴とする複眼カメラ。

【請求項 3】 保持手段に保持される各撮影者に依存した値とは、立体視画像の視差量である事を特徴とする請求項 1 又は 2 記載の複眼カメラ。

【請求項 4】 立体視用画像をディスプレイに表示して、立体視を行う立体視観察システムにおいて、立体視画像の各観察者に依存した視差量を保持する保持手段と、観察者が前記保持手段から自身に依存した視差量を選択する選択手段と、前記選択手段で選択された視差量に基づいて、ディスプレイに表示する位置を決定する位置決定手段とを有する事を特徴とする立体視画像観察システム。

【請求項 5】 立体視画像を撮影する複眼カメラもしくは立体視画像を観察する立体視画像観察システム又は立体視ディスプレイを有する複眼カメラにおいて、各撮影者または観察者に依存した複数の視差量を保持する保持手段と、現在の撮影者又は観察者を設定する設定手段と、前記保持手段から前記設定手段で設定された現在の撮影者または観察者に依存した視差量を選択する選択手段とを有する事を特徴とする複眼カメラもしくは立体視画像観察システム。

【請求項 6】 複数の撮像系を有する複眼カメラにおいて、画像を記録する際に撮影者も同時に記録する事を特徴とする複眼カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、立体視画像を撮影する立体視カメラ及び立体視画像を観察するシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より複眼撮像装置を用いた立体視撮像表示法が知られている。これは 2 つの撮像光学系を、基線長で与えられる間隔で左右に配置して、2 視点からの画像の撮像を行うものである。

【0003】 人間の左右の目は平均して 65mm 程の距離があるとされ、立体視撮像表示においても 2 つの撮像光学系の基線長を 65mm とすることが基準となっている。このように左右の 2 視点からある着目した被写体を撮像した場合、それぞれの撮像系で撮像される画像中の

被写体の位置が互いに異なっている。すなわちこれが視差であり、この視差をステレオ視することにより、ユーザーは立体感のある画像を見る事が出来る。

【0004】 左右の 2 視点で得られた画像をステレオ視する方法には様々な方法がある。1 つは、ディスプレイ上に左右それぞれの画像を左右交互に出力し、ユーザー側ではその左右画像の表示の切り替えに同期して左右のシャッターの切替を行う液晶シャッター眼鏡で見ることにより、立体画像を得るものである。

【0005】 また、もう 1 つの表示法では左右 2 枚の画像をあらかじめ作成した 1 枚の立体視画像の領域に水平方向の 1 ラインおきに交互に配置して左右 2 画像からなるストライプ状の画像を作成する。

【0006】 そして、ディスプレイ画面には作成した立体視画像と同様に水平方向の 1 ラインおきに偏光方向が交互に変化する偏光板を持っており、画像はストライプ状に偏光方向が異なって表示される。

【0007】 そこで作成したストライプ状の立体視画像をこのディスプレイによって表示すると右の撮像光学系で撮像された画像がある方向のみの偏光光だけが透過して表示され、左の撮像光学系で撮像された画像は右の画像とは異なる偏光光のみを透過して表示される。一方、ユーザーは左右それぞれにディスプレイに表示される画像と同じ偏光光のみを透過する機能を備えた偏光眼鏡を掛けて、右目には右画像が表示されている偏光光のみを透過し、左目は左画像が表示されている偏光光のみを透過するようになっている。この眼鏡を用いてユーザーは右画像を右目のみで、左画像を左目のみで見る事ができ、ユーザーは立体感のある画像を見る事ができる。

【0008】 以上のように立体視撮像表示では、異なる視点から撮像される画像の視差を利用している。すなわち、ユーザーは視差を持つ 2 つの画像を着目した被写体（以下主被写体と呼ぶ）について重ね合わせるように、すなわち融像させることにより、立体感のある画像を作り出している。

【0009】 一般にユーザーは主被写体について左右の 2 視点の画像を融像させて立体視をする場合、左右 2 画像間の主被写体の視差が小さいほうが主被写体の融像を容易に行うことができる。そこで、撮像する際には主被写体の視差が小さくなるように撮像光学系を配置することが必要となっている。

【0010】 従来では、この問題を

①撮像光学系に輻輳角を持たせて配置

②撮像光学系を平行移動させて配置

することにより解決していた。図 2 は撮像光学系を輻輳角を持たせずに配置した場合、すなわち平行視による立体視撮像の撮像光学系の配置図を示す。

【0011】 2 つの撮像光学系 101a、101b は原点 O を中心として基線長 1 で与えられた間隔で互いに平行に配置されており、それぞれレンズ 102a、102

bと撮像素子、ここではCCD103a、103bを持っている。レンズ102aとCCD103a、レンズ102bとCCD103bの間隔はvとする。また、原点Oから撮像する方向にzだけ離れた位置Aに主被写体104があるものとする。

【0012】図2において、左右各々のCCD103a、103bには主被写体104が視差d ($=l \cdot v / \theta = \arctan \{l / (2z)\}$)

と与えられる。ここでzは2つの撮像光学系群と物体との距離、lは2つの撮像光学系の基線長を表す。そこで2つの撮像光学系を各レンズ102a、103aの中心B、Cを回転中心として、直線BCから角 θ だけ回転させることにより（つまり撮像系の輻輳角Sを $S = \theta$ にする事により）、両方のCCD103a、103bに結像する主被写体の位置を共に画像の中央にして、視差を0にすることができる。

【0014】図3は撮像される主被写体104の2画像間の視差を0にするように撮像光学系101a、101bに輻輳角を持たせて配置した図である。

【0015】以上のように撮像光学系101a、101bに輻輳角を持たせることにより、撮像光学系がぶつかり合う等の物理的な制約がない限り、主被写体104の視差を0にすることが可能である。

【0016】一方、撮像光学系を平行移動させて配置する方法では、基線長を小さくする等の方法がある。

【0017】図4に撮像光学系101a、101bの基線長を1から1'に小さくした配置図を示す。撮像光学系の基線長を小さくすると、撮像された左右の画像の視差を小さくすることができる。

【0018】このように、輻輳角を変化させたり、また撮像光学系を平行移動させる事により、立体感を調整する複眼撮像系が存在していた。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、立体視において心地よい立体感を感じる視差量は、個人差が大きい。例えばAさんは立体感の強い画像はあまり好きではなく、逆にBさんは立体感の強い画像が好みだったとする。この様なときに、立体視画像を、Bさん用に調整した視差量で、Aさんが観察すると、立体感が強すぎたり、逆にAさん用に調整した視差量でBさんが観察すると、立体感が不足して物足りなく感じる事がある。

【0020】そのため、複数の人で、立体視画像を撮影、観察する際には、その人が自分に合うように毎回視差量を調整する必要があった。本出願の目的は、立体視画像を撮影、観察する際に各個人の視差量調整を容易にする事である。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本出願の複眼カメラは、各撮影者に依存した値を保持する保持手段と、撮影者が前記保持手段から自身に依

z)を持って結像する。これをユーザーが融像しやすいように撮像光学系101a、101bに輻輳角を持たせて主被写体の視差を小さくする。

【0013】この図においてレンズの中心、ここでは左のレンズの中心Bと、物体104の存在する位置Aと原点Oからなる角OAB (θ)は、

式(1)

存した値を選択する選択手段を有する。

【0022】また本出願の複眼カメラは、複眼カメラの撮像系を制御させる制御手段と、各撮影者に依存した値を保持する保持手段と、撮影者が前記保持手段から自身に依存した値を選択する選択手段を有し、選択手段で選択された値に基づいて、前記制御手段によって複眼カメラの撮像系を制御させる事を可能にする。

【0023】また本出願の立体視観察システムは、立体視画像の各観察者に依存した視差量を保持する保持手段と、観察者が前記保持手段から自身に依存した視差量を選択する選択手段と、前記選択手段で選択された視差量に基づいて、ディスプレイに表示する位置を決定する位置決定手段とを有する。

【0024】また本出願の複眼カメラもしくは立体視画像観察システムは、各撮影者または観察者に依存した視差量を保持する保持手段と、現在の撮影者または観察者を設定する設定手段と、前記保持手段から前記設定手段で設定された現在の撮影者または観察者に依存した視差量を選択する選択手段とを有する。

【0025】また本出願の複眼カメラでは、画像を記録する際に撮影者も同時に記録する事を可能にする。

【0026】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0027】(第1の実施例)図1が本実施例の構成を示す図である。複眼撮像装置には2つの撮像光学系1a、1bがあり、それぞれにレンズ2a、2bと撮像素子であるCCD3a、3bを備えている。

【0028】2つの撮像光学系1a、1bによって撮像された画像は信号処理部4に送られ、ここで立体視画像の合成や画像補正、画像出力等の画像処理を行う。信号処理部4は被写体位置検出部5、ファインダ6、外部装置用インターフェース7に接続されている。ファインダ6は画像補正や合成をした画像を出力する装置であり、立体視される画像がこれを用いて見る事ができる。また、外部のパーソナルコンピュータ等で編集をしたり、ディスプレイに表示をする場合にはインターフェース7を介して他の外部装置へ転送する。

【0029】設定視差選択部9は、個人視差情報蓄積部10と接続されている。個人視差情報蓄積部10には、適正な立体感を与える視差値が、各個人ごとにデータベース化され蓄積されている。このデータベースは例えば

図9のようになっており、撮影者の名前を選択するとその撮影者に適した視差量がわかるようになっている。図9中の設定視差量は従来例で示したdをCCDのピッチで割った値で、dが画像中で何画素になるかを示している。Aさんの設定視差量は0となっており、この時は図3のように輻輳角Sをθにすればよい。また、Bさんの設定視差量は10画素となっており、例えば図2のように撮像系が平行の時の視差量を20画素とすると、図4のように基線長1を1にに変更すればよい。またEさんのように視差量が30画素の時は、基線長を更に伸ばす事で対応できる。

【0030】設定視差選択部9は、上記のような個人視差情報蓄積部10から、撮影者の名前に基づいて、現在の撮影者に適正な立体感を与える視差量を選択し、位置検出手段5に送る。

【0031】被写体位置検出部5とはユーザーが立体視撮像表示画像中の主被写体を選択するときに用いるユーザーインターフェースと、選択された主被写体の撮像光学系からの奥行きから、主被写体の視差を設定視差選択部9で選択された視差にするために必要な輻輳角を算出する演算部とを指す。

【0032】ここで、ファインダーに表示された左の撮像光学系によって撮像される画像からマウス等のポインティングデバイスにより着目する被写体に含まれる一点を指定すると、その点を中心とするある大きさのテンプレートを用いたマッチングにより右画像中の対応点を検出する。この一組の対応点からその位置での視差がわかり、その視差から主被写体の位置、すなわち撮像光学系からの奥行きを算出することができる。さらに、この主被写体の視差を、設定視差選択手段9で選択された視差にするために輻輳角だけの制御を行った場合に必要な輻輳角の量を算出する。ただし、画像中の主被写体を選択する方法はユーザーインターフェースを用いるだけに限らず、自動的に画像中の主被写体を抽出する方法も考えられる。また、主被写体は画像の中心にあるものとして、あらかじめ画像の中心の一点を定めておき、その部分の視差を調節することも可能である。

【0033】いま、図2において2つの撮像光学系の撮像対象として被写体104が撮像されているものとする。ここで図1の複眼撮像装置において被写体位置検出部5で被写体104を選択すると、同様に被写体位置検出部5で選択された被写体104の2つの撮像光学系の

$$S_a = \arctan \{ L / (2 \cdot Z) \} \quad \text{第(3)式}$$

また、適正視差量D_aが0画素でないときは、基線長L_aを第(4)式で求め、図4のように駆動し、所望の立体視画像が得られる。

【0040】

$$L_a = Z \cdot D_a \cdot p / v \quad \text{第(4)式}$$

ここで、ユーザーがAさんからBさんへ変わったときは、再び適正視差量D_bの輻輳角S_bや基線長L_bを求

中心Oからの奥行きzが検出される。

【0034】この被写体位置検出部5は撮像光学系駆動装置8a、8bに接続されており、ここで得られた主被写体の位置情報と、設定視差選択部9からの設定視差値を用いて、2つの撮像光学系1a、1bの輻輳角を演算し、それぞれに接続されている撮像光学系駆動装置8a、8bに転送する。

【0035】撮像光学系駆動装置8a、8bは被写体位置検出部5から転送された輻輳角量に基づき、2つの撮像光学系1a、1bを制御するものである。

【0036】続いて、本実施例の動作について図5のフローチャートを用いて説明する。まずユーザー(Aさん)は例えば図10に示すようなファインダ6上の表示の個人視差情報蓄積部10から自分の名前を選択し、自分の適正視差量D_a(=0)を選択する(設定視差選択部9)(S51)。次に、画像中の主被写体を選択する(S52)。この方法は構成のところで示したようにユーザーインターフェースを用いるか、または自動的に行われる。続いて被写体位置検出部5で、左右画像中の主被写体の位置と、現在の撮像系の輻輳角、基線長から、主被写体までの距離を求め、Aさんの適正視差量D_aになるような輻輳角を演算する(S53)。そして、この結果を撮像光学系駆動装置8a、8bに転送し(S54)、撮像光学系駆動装置8a、8bが、撮像光学系1a、1bの輻輳角を制御して(S55)、ユーザー(Aさん)に心地よい立体感を与える立体視画像を撮影する(S56)。

【0037】ここで、S53の適正視差量D_aになるように輻輳角を演算する方法について述べる。まず、その時の撮像系が図2の時、基線長をL、CCDとレンズの間隔をvとし、その時の主被写体の視差をD画素、CCDのピッチをpとすると、主被写体までの距離Zは、第(2)式で求められる。

【0038】

$$Z = L \cdot v / (D \cdot p) \quad \text{第(2)式}$$

そして、その主被写体までの距離Zと、撮像系の基線長L、適正視差量をD_a画素とすると、適正視差量D_aが0画素の時は、撮像系の輻輳角S_aを第(3)式で求め、図3のように駆動し、視差0の立体視画像が得られる。

【0039】

め、対応する事が出来る。

【0041】上記説明したように、本実施例では、ユーザーが立体視画像を見ながら、視差量を変化させるという手間を省き、あらかじめ各個人の適正視差量を保持しておく事で、撮影者が変化したときも、撮影者の名前だけを選択する事で、簡単にその撮影者に適した立体感で立体視が可能であるという効果がある。

【0042】（第2の実施例）図6が第2の実施例のシステムを示す図である。第2の実施例は、複眼カメラで撮影された立体視画像をPCに転送して、PCを使用して立体視を行うシステムである。図6中、61は複眼カメラ、62はPC本体、63はディスプレイ、64は液晶シャッターメガネ、65は観察者を指定している画面である。複眼カメラ61は第1の実施例と同様立体視画像を撮影し、その画像を図1の外部インターフェース7を介して、PC本体62に転送する。PC本体62は複眼カメラ61からの立体視画像を液晶シャッターメガネ64

10 で立体視できるように、ディスプレイ63へ出力する。
 【0043】ここで互いに視差を有する左右一級の立体視画像を立体視表示する方法について述べる。この制御はPC本体62上でソフトウェアを使用する事で行う。このソフトウェアは、PC本体62中のCPUの制御によって動作する。まずディスプレイコントローラを、120Hzの垂直走査周波数のビデオ信号に応じて左右一級の立体視画像を切り替えるように設定する。次に複眼カメラ61からの立体視画像を左右画像交互にディスプレイ63に出力すると、立体視画像が120Hzの周波数でディスプレイ63上に表示される。一方、同時にPC本体62に接続された液晶シャッターメガネ64に、右画像をディスプレイ63に表示するときには右目を透過させ、逆に左画像を表示するときには左眼を透過させるような信号を出力する。液晶シャッターメガネ64はPC本体62からの信号を受けて、左右どちらかを透過させて立体視が可能となる。

【0044】このような方法で立体視を行う際には、図8に示すようにディスプレイ63上には左画像と右画像が交互に表示される。主被写体801上の一点Pの視差量は左画像中で存在しているL点と右画像中でR点のずれ量であらわされる。立体感是被写体上の全ての点の視差量から決められるが、代表点の視差量だけでもおよそその立体感がわかる。

【0045】複眼カメラ61からの立体視画像の視差量は撮影者に適した量となっており、撮影者に適した立体感になっている。しかしながら、上記に示したずれ量を水平方向に変化させる事で、各個人に適した立体感に変更する事が可能である。つまり、左右画像を交互に出力する位置を水平方向に制御する事により立体感を変更する事が出来る。例えば左右画像を水平方向に離して表示すれば立体感が強くなり、近づけて表示すれば立体感は弱い

50 弱いが疲れにくい表示となる。
 【0046】すると、立体視画像の撮影者とその立体視画像の観察者が同じであるならば、そのままディスプレイ63上に立体視表示を行い、液晶シャッターメガネ64で見れば良いが、撮影者と観察者が異なる場合は観察者に適した視差量に変更し、表示位置を変更する事で各個人に対応する事が可能である。しかしながら、立体視画像の撮影者と観察者が異なるときには毎回その設定を行

う必要があった。そこで本実施例では図6の観察者を指定している画面65に示すように、あらかじめ立体視画像を観察する観察者に適した視差量を保持しておき、また複眼カメラ61から立体視画像とともに撮影者データも入力され、撮影者と観察者を比較して、それが異なれば表示位置を演算し、観察者に適した視差量で立体視が可能ないように表示する。

【0047】続いて、この実施例の動作を図7のフローチャートを用いて説明する。ステップ701では複眼カメラ61から立体視画像と撮影者データが入力される。ステップ702では入力された撮影者データからその撮影者に適した視差値を読み込む。これは第1の実施例で示した図9のような名前と適正視差からなるデータベースがあり、そのデータベースを使用する事により、立体視画像の撮影者の適正視差値を得る事が出来る。ステップ703では図6のように観察者を選択し、ステップ702同様データベースから観察者に適した視差値を読み込む。ステップ704では、撮影者に適した視差値と観察者に適した視差値を比較し、同じならばステップ706でその視差値に基づいてディスプレイ63に表示する。異なった時はステップ705で観察者に適した視差値になるように画像の表示位置を変更するために演算し、ステップ706でディスプレイ63の変更した位置に表示する。

【0048】ステップ705における画像の表示位置の変更は、撮影者に適した視差量を d_t 、観察者に適した視差量を d_l とするときに、 $d_t - d_l$ を計算し、その分内側にずらす（負の場合は外側にずらす）ように変更して行う。

30 【0049】上記に示したように、本実施例では立体視画像の撮影者とその画像の観察者が異なるときでも、立体感の調整を容易に行う事が可能になり、観察者に適した立体感で立体視画像を観察できるという効果がある。

【0050】尚、本実施例では主被写体上の一点の視差量について説明したが、これは主被写体が通常画像中で一番手前に存在するためである。我々の検討では画像中の一番手前に存在する被写体の視差量を観察者の好みに合わせるのが有効であり、一番手前に存在するのが主被写体でない時は、主被写体の視差量を調整するなり、一番手前に存在するものの視差量を調整するほうが有効である。

【0051】また、この実施例では、複眼カメラで撮影した立体視画像をPCに転送するときについて説明したが、複眼カメラ内のメモリに撮影した立体視画像を保持し、その立体視画像を複眼カメラ上の立体視ディスプレイで観察する場合も有効である。更に、立体視画像を撮影しながら立体視画像をディスプレイで観察する際は、第1の実施例で説明したように撮影者を選択して、幅縁角と基線長を制御する。この時に基線長制御の代わりに第2の実施例のように、画像出力位置を変更するの也有

効である。このような時にも撮影者（観察者）を選択するだけで、良好な立体感画像の撮影・観察が可能であるという効果がある。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本出願に係る第1の発明によれば、容易に撮影者が自身に依存した値を設定できるという効果がある。

【0053】本出願に係る第2の発明によれば、容易に撮影者が自身に依存した値を設定でき、その値に基づいて撮像系を制御できるという効果がある。

【0054】本出願に係る第3の発明によれば、容易に撮影者が自身に依存した視差量を設定でき、またその視差量に基づいて撮像系を制御できるという効果がある。

【0055】本出願に係る第4の発明によれば、容易に観察者が自身に依存した視差量を設定でき、観察者に適した立体感を得られるという効果がある。

【0056】本出願に係る第5の発明によれば、撮影者もしくは観察者を設定するだけで、容易に自身に依存した視差量を設定できという効果がある。

【0057】本出願に係る第6の発明によれば、画像を記録する際に撮影者も同時に記録する事により、撮影者に依存したデータベースを使用する事が容易になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施例の構成を示す図

【図2】 平行視による立体視撮像表示を説明する図

【図3】 輻輳角制御による立体視撮像表示を説明する図

【図4】 基線長制御による立体視撮像表示を示す図

【図5】 第1の実施例の動作を説明するフローチャート

【図6】 第2の実施例のシステムを説明する図

【図7】 第2の実施例の動作を説明するフローチャート

【図8】 液晶シャッターメガネを用いた立体視表示を説明する図

【図9】 個人情報蓄積部のデータベースを示す図

10 【図10】 適正視差量の選択法を示す図

【符号の説明】

1a、1b、101a、101b 撮像光学系

2a、2b、102a、102b レンズ

3a、3b、103a、103b CCD

4 信号処理部

5 被写体位置検出部

6 ファインダ

7 インターフェース

8a、8b 撮像光学系駆動装置

9 設定視差選択部

10 個人視差情報蓄積部

61 複眼カメラ本体

62 PC本体

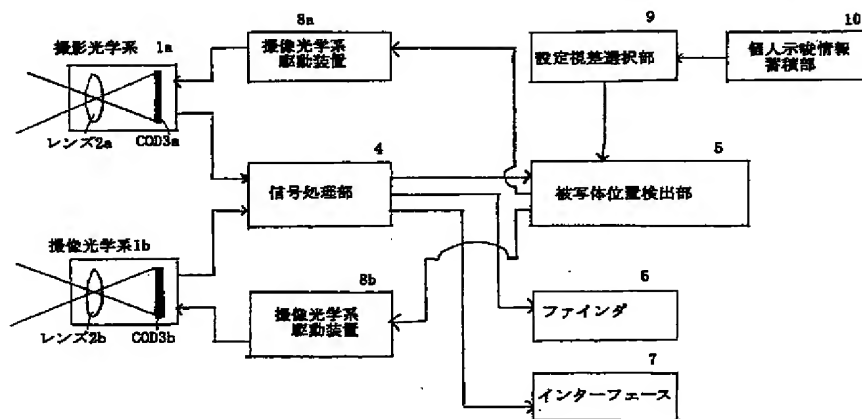
63 ディスプレイ

64 液晶シャッターメガネ

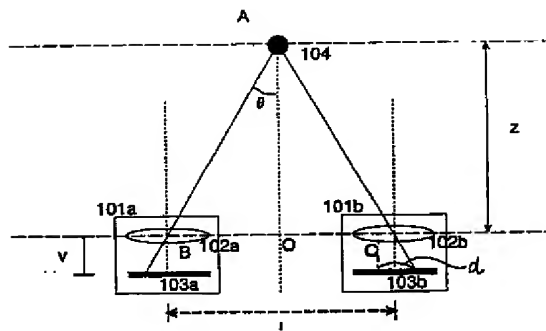
65 指定画面

104、801 主被写体

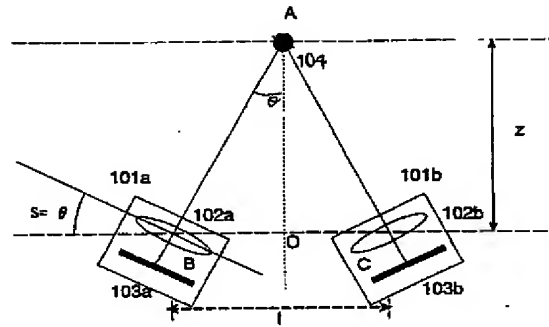
【図1】



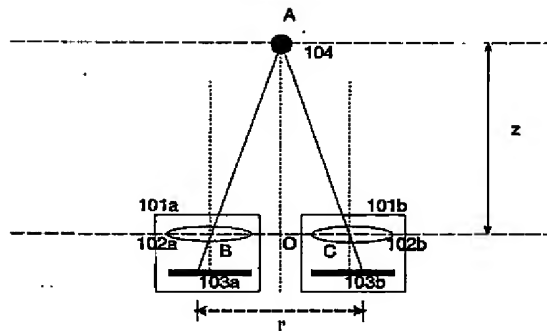
【図2】



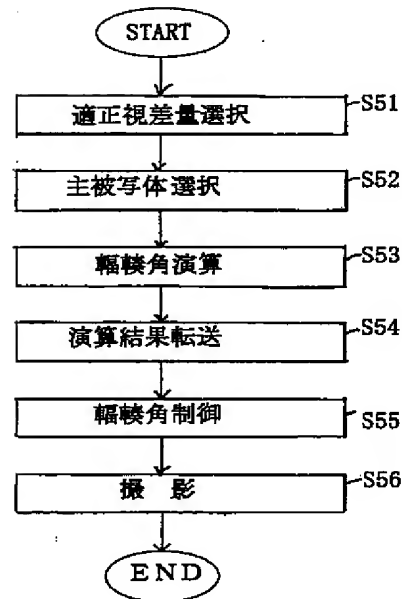
【図3】



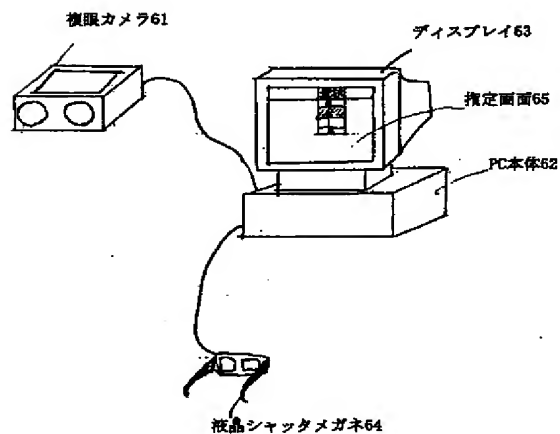
【図4】



【図5】



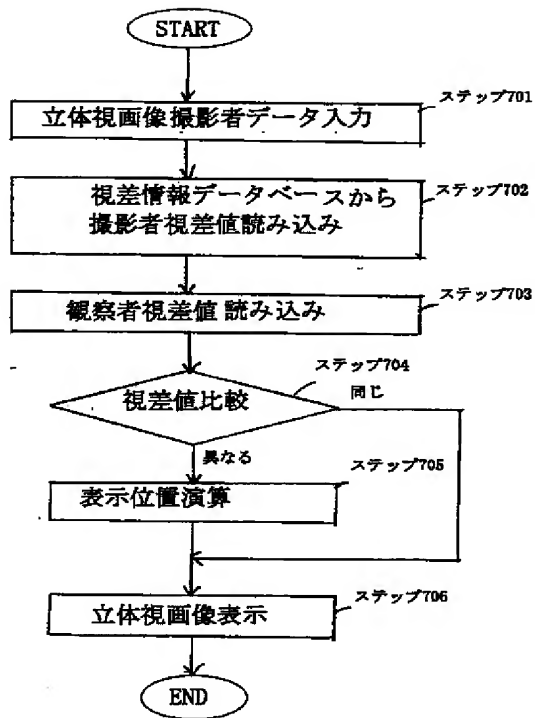
【図6】



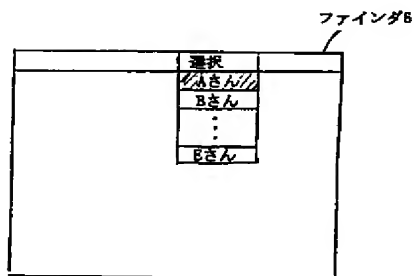
【図9】

氏名	視差量
Aさん	0
Bさん	10
⋮	⋮
Eさん	3

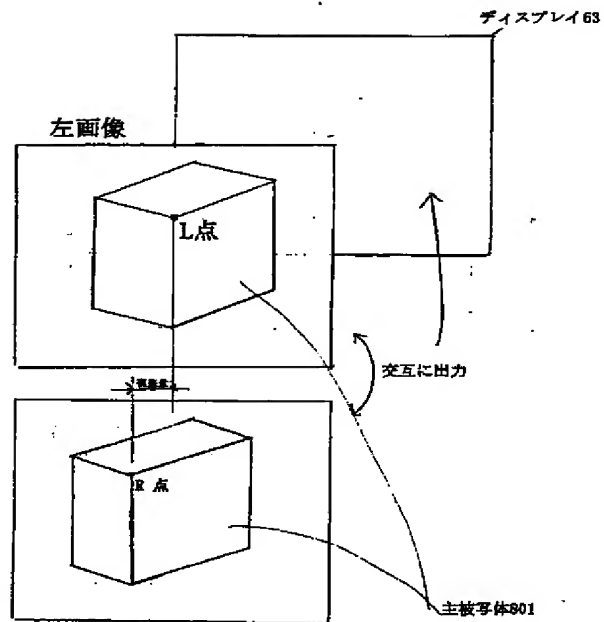
【図 7】



【図 10】



【図 8】



フロントページの続き

(72) 発明者 崎村 岳生
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H059 AA10 AA13 AA18
 5C061 AA02 AB04 AB08 AB17 AB20